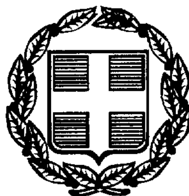

02003661304990024



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ **Αρ. Φύλλου 366**

13 Απριλίου 1999

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθ. Γ2/1096

«Πρόγραμμα Σπουδών Βιολογίας του Ενιαίου Λυκείου»

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του εδαφ. δ' της παρ. 9 του άρθρου 8 του Ν. 1566/85, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με τις διατάξεις των παραγράφων 1 και 2 του άρθρου 7 του Ν. 2525/97 «Ενιαίο Λύκειο, πρόσβαση των αποφοίτων στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, αξιολόγηση του εκπαιδευτικού έργου και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 188-Α).

2. Την εισήγηση του παιδαγωγικού Ινστιτούτου, όπως αυτή διατυπώθηκε στην με αριθμ. 10/1998 πράξη του τμήματος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

3. Τις διατάξεις του άρθρου 29α του Ν. 1558/85 ΦΕΚ 137-Α, όπως συμπληρώθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081/92 (ΦΕΚ 154-Α) και τροποποιήθηκε με το άρθρο 1 παράγρ. 2α του Ν. 2469/97 (ΦΕΚ 38-Α) και το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη εις βάρος του κρατικού προϋπολογισμού.

4. Την αναγκαιότητα ορισμού νέου Προγράμματος Σπουδών για το μάθημα «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» της Τεχνολογικής κατεύθυνσης του Ενιαίου Λυκείου, με βάση το οποίο θα συγγραφούν τα βιβλία που προβλέπονται από τις διατάξεις της παραγράφου 3 του άρθρου 7 του Ν. 2525/97, αποφασίζουμε:

Καθορίζουμε το Πρόγραμμα Σπουδών Βιολογίας του Ενιαίου Λυκείου, ως εξής:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Α. ΣΚΟΠΟΙ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΕΝΙΑΙΟ ΛΥΚΕΙΟ

Οι εκπαιδευτικοί σκοποί γενικά, εκφράζουν τα επιδιωκόμενα από την εκπαιδευτική διαδικασία (αγωγή) αποτελέσματα που είναι δυνατό να επιτευχθούν με τη μάθηση μέσω της καλά οργανωμένης διδασκαλίας. Αναφέρονται δηλαδή στις ανθρώπινες δραστηριότητες ή λειτουργίες τις οποίες τα άτομα που εκπαιδεύονται πρέπει να μπορούν να εκτελούν για να ικανοποιούν ανάγκες προσωπικές αλλά και κοινωνικές.

Οι σκοποί της διδασκαλίας των Βιολογικών μαθημάτων στο Λύκειο εντάσσονται όπως είναι φυσικό στους γενικότερους σκοπούς της εκπαίδευσης και των Φυσικών Επιστημών. Αυτό σημαίνει ότι αφορούν την ολοκλήρωση του ατόμου με την ανάπτυξη σ' αυτό κριτικού πνεύματος και διάθεσης για ενεργοποίηση και δημιουργία τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε συνεργασία με άλλα άτομα ή ομάδες.

Με βάση τα παραπάνω η διδασκαλία των Βιολογικών μαθημάτων στο Λύκειο πρέπει να συμβάλει:

- Στην απόκτηση γνώσεων σχετικών με έννοιες, θεωρίες, νόμους και αρχές που αφορούν τη Βιολογία, ώστε ο μαθητής να είναι ικανός να "ερμηνεύει" καταστάσεις ή διαδικασίες που αφορούν τους οργανισμούς και τις σχέσεις τους με το περιβάλλον στο οποίο ζουν.
- Στην ανάπτυξη της προσωπικότητας του μαθητή, με τη δημιουργία σ' αυτόν ανεξάρτητης σκέψης, αγάπης για εργασία, ικανότητας για λογική αντιμετώπιση καταστάσεων και δυνατότητας για επικοινωνία και συνεργασία με άλλα άτομα.
- Στη δημιουργία στον μαθητή ανάγκης για αναζήτηση της γνώσης όχι μόνο για θέματα που σχετίζονται με τη Βιολογία.
- Στην απόκτηση από το μαθητή της ικανότητας να αναγνωρίζει την ενότητα και τη συνέχεια της επιστημονικής γνώσης σε θέματα που αφορούν τους οργανισμούς όπως και στην ικανότητα να αναγνωρίζει τη σχέση της Βιολογίας με τις άλλες επιστήμες.
- Στην εξοικείωση του μαθητή με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και την επιστημονική μεθοδολογία.
- Στην απόκτηση σεβασμού για την ανθρώπινη ζωή.
- Στην απόκτηση αισθητικών αξιών σε σχέση με το περιβάλλον.
- Στην απόκτηση σεβασμού και αγάπης για όλους τους οργανισμούς.
- Στη διαπίστωση από το μαθητή της συμβολής της Βιολογίας στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.
- Στην ανάπτυξη προβληματισμού στον μαθητή για τις επιπτώσεις (θετικές ή αρνητικές) των εφαρμογών της Βιολογίας.
- Στη γνώση από το μαθητή της οργάνωσης και των διαδικασιών του κοινωνικού του περιβάλλοντος και στην απόκτηση αυτόν ικανότητας να συμμετέχει στις προσπάθειες για την επίλυση κοινωνικών προβλημάτων.
- Στην ανάπτυξη της ικανότητας του μαθητή να συλλέγει πληροφορίες από επιστημονικές πηγές ή πλήρεις μελέτες αξιοποιώντας και την τεχνολογία της Πληροφορικής, όπου αυτό είναι δυνατό, όχι μόνο για την αναζήτηση αλλά και τον έλεγχο της επιστημονικής πληροφόρησης.
- Στην απόκτηση από τον μαθητή της ικανότητας να επικοινωνεί και να συνεργάζεται με επιστημονικούς και κοινωνικούς φορείς και να συλλέγει και να ανταλλάσσει πληροφορίες, να παρουσιάζει τις σκέψεις ή τα συμπεράσματα από τις μελέτες του.

Β. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΩΝ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Η Βιολογία στο Λύκειο στοχεύει, όπως και στα προηγούμενα επίπεδα άλλωστε, όχι μόνο στην κατάκτηση γνώσεων από τους μαθητές αλλά και στην γενικότερη παιδεία τους και στην ανάπτυξη σ' αυτούς της υπευθυνότητας που πρέπει να χαρακτηρίζει έναν ενεργό πολίτη. Εξάλλου μπορεί και πρέπει να συνεισφέρει στην διαπίστωση κλίσεων και δεξιοτήτων των μαθητών που θα τους βοηθήσουν στον επαγγελματικό τους προσανατολισμό. Η σύνδεση των υπό μελέτη θεμάτων με την καθημερινή ζωή μέσα από επιλεγμένες και σωστά σχεδιασμένες δραστηριότητες εργασίες και πρακτικές εφαρμογές για τις οποίες μπορεί να συνεργάζεται και να συνεισφέρει το κοι-

γωνικό περιβάλλον των μαθητών, κινεί πάντα το ενδιαφέρον τους.

Στη συνέχεια αναφέρονται οι γενικοί στόχοι για τη διδασκαλία των Βιολογικών μαθημάτων στο Ενιαίο Λύκειο. Με βάση αυτούς ορίζεται το περιεχόμενο και οι επί μέρους στόχοι για κάθε ενότητα. Για τον καθορισμό αυτών ελήφθησαν υπόψη η ηλικία, η αντιληπτική ικανότητα και η νοητική ανάπτυξη (κατά μέσο όρο) των μαθητών του Λυκείου, το γνωστικό υπόβαθρο που θεωρητικά τουλάχιστον πρέπει να διαθέτουν, οι δεξιότητες αλλά και οι προσδοκίες των ατόμων αυτής της ηλικίας. Ταυτόχρονα ελήφθησαν υπόψη οι ανάγκες της Ελληνικής κοινωνίας, ο χρόνος που διατίθεται στα βιολογικά μαθήματα (βλ. Ωρολόγιο Πρόγραμμα) και ο τεχνολογικός εξοπλισμός που έχει ο εκπαιδευτικός στη διάθεσή του για τη διδασκαλία των Βιολογικών μαθημάτων.

Με βάση το ωρολόγιο πρόγραμμα του Ενιαίου Λυκείου διατίθεται στη Βιολογία, από μία (1) ώρα ανά εβδομάδα στο πλαίσιο των μαθημάτων Γενικής Παιδείας της Β' και Γ' Λυκείου. Στην θετική κατεύθυνση προβλέπεται ένα δίωρο μάθημα επιλογής για την Β' τάξη και ένα δίωρο υποχρεωτικό για την Γ' τάξη. Επίσης στην τεχνολογική κατεύθυνση της Γ' τάξης προβλέπεται ένα υποχρεωτικό μονόωρο μάθημα με τίτλο "Βιοχημεία." Τέλος σε όλα τα προαιρετικά μαθήματα της Β' τάξης έχει περιληφθεί ένα δίωρο μάθημα με τίτλο "Αρχές περιβαλλοντικών επιστημών".

Η διδασκαλία των μαθημάτων Βιολογίας Γενικής Παιδείας θα πρέπει να εξασφαλίζει:

α) την βασική βιολογική παιδεία των μαθητών-αυριανών πολιτών που ολοκληρώνουν τις σπουδές τους στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση και που δεν θα ασχοληθούν πλέον με σχετικές επιστήμες.

β) το γνωστικό υπόβαθρο για τα μαθήματα της Θετικής και Τεχνολογικής κατεύθυνσης.

Τα μαθήματα Βιολογίας της θετικής κατεύθυνσης της Β' και Γ' Λυκείου και το μάθημα της Βιοχημείας της Τεχνολογικής κατεύθυνσης της Γ' Λυκείου, θα πρέπει να εξασφαλίζουν τα απαραίτητα εφόδια για να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ή της μεταδευτεροβάθμιας επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης στους μαθητές που αποφασίζουν να ασχοληθούν με τις Βιολογικές επιστήμες ή την τεχνολογία που έχει σχέση με αυτές.

Σημειώνεται ότι το μάθημα Βιολογίας στη θετική κατεύθυνση της Β' τάξης δεν είναι υποχρεωτικό επομένως δεν είναι σίγουρο ότι θα το διδαχτούν όλοι οι μαθητές της θετικής κατεύθυνσης. Το γεγονός αυτό δεν επιτρέπει να συνυπολογίζεται το περιεχόμενό του, στο γνωστικό υπόβαθρο το απαραίτητο για το μάθημα της θετικής κατεύθυνσης της Γ' τάξης που είναι υποχρεωτικό. Αυτό σημαίνει ότι οι ενότητες που θα περιληφθούν στο μάθημα Βιολογίας της θετικής κατεύθυνσης της Β' τάξης θα πρέπει να αποτελούν ένα σχετικά ανεξάρτητο κομμάτι, οπωσδήποτε χρήσιμο για το μαθητή του Λυκείου - αυριανού πολίτη όπως και γι' αυτόν που θα αποφασίσει να ασχοληθεί μελλοντικά με τις βιολογικές Επιστήμες. Σημειώνεται ακόμη ότι επειδή η Βιολογία Γενικής Παιδείας της Β' Λυκείου θα διδάσκεται παράλληλα με το μάθημα επιλογής, για την κατανόηση των εννοιών που θα περιλαμβάνονται σ' αυτό, θα αρκεί το γνωστικό υπόβαθρο που έχουν εξασφαλίσει στον μαθητή τα μαθήματα Βιολογίας του Γυμνασίου.

Γενικά τα Προγράμματα Σπουδών των μαθημάτων Βιολογίας στο Ενιαίο Λύκειο θα πρέπει να δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να ανιχνεύσουν και να καλλιεργήσουν το ενδιαφέρον ή τις κλίσεις τους στις βιολογικές επιστήμες ή στις εφαρμογές τους για την επίλυση προβλημάτων κοινωνικού ενδιαφέροντος. Θα πρέπει να δίνει ακόμη την ευκαιρία στους μαθητές να γνωρίσουν τις δυνατότητες συνδυασμού διαφορετικών επιστημών με τις Βιολογικές, για την ανάπτυξη σύγχρονων κλάδων της επιστήμης και της τεχνολογίας.

Υπάρχει ακόμα ένα μάθημα επιλεγόμενο για όλες τις κατευθύνσεις της Β' τάξης με τίτλο "Αρχές Περιβαλλοντικών Επιστημών" του οποίου το Πρόγραμμα Σπουδών θα συνταχθεί στη συνέχεια.

Τέλος το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος "Βιοχημεία" που ανήκει στα υποχρεωτικά μαθήματα της Τεχνολογικής κατεύθυνσης της Γ' τάξης, θα περιληφθεί στα Προγράμματα Σπουδών της Χημείας.

Στη συνέχεια, για κάθε μάθημα αναφέρονται οι γενικοί στόχοι, ακολουθεί πίνακας με το περιεχόμενο του μαθήματος στην πρώτη στήλη και τους ειδικούς στόχους στη μεσαία στήλη.

Στην τρίτη στήλη κάθε πίνακα, αναφέρονται ενδεικτικά δραστηριότητες, (εργαστηριακές ή μη) που μπορεί να προταθούν στο βιβλίο του μαθητή ή του καθηγητή για την ενίσχυση της διδακτικής διαδικασίας ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι που τίθενται. Από τις εργαστηριακές ασκήσεις που προτείνονται και που θα πρέπει να περιγράφονται λεπτομερώς στο βιβλίο του μαθητή (ή τον εργαστηριακό οδηγό) ο εκπαιδευτικός είναι υποχρεωμένος να πραγματοποιήσει όσες (αριθμητικά) αναφέρονται στο τέλος του πίνακα κάθε αντικειμένου, όποιες αυτός επιλέξει, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της σχολικής μονάδας ή του τμήματος στο οποίο διδάσκει.

1. ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

1α. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Β' τάξης Ενιαίου Λυκείου

Γενικοί στόχοι: Στο τέλος της διδασκαλίας του αντικειμένου "Βιολογία κυττάρου"

ο μαθητής θα πρέπει να:

- Γνωρίζει ότι οι επιστημονικές ερμηνείες για τα φαινόμενα της ζωής θα πρέπει να πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια για να γίνονται αποδεκτές και να κατανοεί τη χρησιμότητα των θεωριών για την προώθηση της επιστήμης.
- Αναγνωρίζει ιστορικά τη συμβολή της επιστήμης της Βιολογίας στην επίλυση πολλών προβλημάτων του ανθρώπινου πληθυσμού και να διακρίνει τη σχέση αλληλεξάρτησης επιστήμης και κοινωνίας.
- Αντιλαμβάνεται το κύτταρο ως την βασική δομική και λειτουργική μονάδα της ζωής.
- Γνωρίζει και να περιγράφει τις επιμέρους κυτταρικές δομές και να κατανοεί τις λειτουργίες που αυτές επιτελούν.
- Γνωρίζει και να περιγράφει τις βασικές αντιδράσεις του κυτταρικού μεταβολισμού και να κατανοεί το ρόλο τους στην οργάνωση και στη λειτουργικότητα του κυττάρου.
- Γνωρίζει και να κατανοεί τους τρόπους με τους οποίους τα γονίδια μεταβάλλονται και προκαλούν γενετικές αλλαγές στα χαρακτηριστικά των οργανισμών.
- Συσχετίζει τους τρόπους κυτταρικής διαίρεσης με την αναπαραγωγή και την ανάπτυξη των οργανισμών.
- Χρησιμοποιεί τις γνώσεις του σχετικά με τη γενετική για να εξηγεί φαινόμενα όπως οι μεταβολές στα χαρακτηριστικά των οργανισμών, οι κληρονομικές ασθένειες, η δημιουργία κλώνων κλπ.
- Αιτιολογεί τΑον ρόλο των φωτοσυνθετικών οργανισμών στη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας και τη μεταφορά της στους υπόλοιπους βιοτικούς παράγοντες ενός οικοσυστήματος.
- Χρησιμοποιεί γνώσεις και δεξιότητες που απέκτησε για την επεξεργασία και την αξιολόγηση δεδομένων ή την επίλυση «προβλημάτων».
- Συλλέγει πληροφορίες από επιστημονικές πηγές πληροφοριών ή πλήρεις μελέτες τεκμηρίωσης και να χρησιμοποιεί την τεχνολογία της Πληροφορικής όπου αυτή μπορεί να εξυπηρετήσει τις ανάγκες της εργασίας του.
- Μελετά, μόνος ή σε συνεργασία με τους συμμαθητές, τον εκπαιδευτικό αλλά και άλλους φορείς του τοπικού κοινωνικού περιβάλλοντος, θέματα που αφορούν το σχολικό ή το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον.
- Αξιολογεί τη δράση του στις διάφορες εκπαιδευτικές δραστηριότητες συνεκτιμώντας τους παράγοντες επιτυχίας και αποτυχίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ / ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ • Ο ρόλος της Βιολογίας στην καθημερινή ζωή. • Μεθοδολογία της Βιολογίας. Ενημερωτικό ένθετο: Επίπεδα οργάνωσης της ζωής - ταξινόμηση των οργανισμών (δεν θα αποτελεί εξεταστέα ύλη).	Ο μαθητής να είναι ικανός να: - διαπιστώνει μέσα από γεγονότα ή καταστάσεις του κοινωνικού του περιβάλλοντος τη σχέση ανάμεσα στην επιστήμη της Βιολογίας και την κοινωνία. - γνωρίζει τις βασικές επιστημονικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τη μελέτη βιολογικών φαινομένων.	Εργασίες ατομικές ή ομαδικές σε θέματα σχετικά με το ρόλο της Βιολογίας στην καθημερινή ζωή. Δραστηριότητες σχετικές με το σχεδιασμό πειραμάτων ή «ερευνών» για τη μελέτη και την ερμηνεία υποθετικών «προβλημάτων».
2. ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ • Στοιχεία που συμμετέχουν στη δομή των βιομορίων • Νερό - ανόργανα άλατα - ιχνοστοιχεία. • Βιομόρια: Λιπίδια, Υδατάνθρακες, Πρωτεΐνες, Νουκλεϊνικά οξέα (DNA - RNA).	- γνωρίζει τις σημαντικότερες ανόργανες ενώσεις και τα βιομόρια από τα οποία αποτελείται το κύτταρο. - περιγράφει τα βασικά χαρακτηριστικά της δομής των βιομορίων και να τα συσχετίζει με τη λειτουργία τους. - αιτιολογεί το ρόλο των βιομορίων στην οργάνωση και τη λειτουργία του κυττάρου. - συσχετίζει το ρόλο των βιομορίων στο κύτταρο, με το ρόλο τους γενικότερα στη λειτουργικότητα του οργανισμού.	**Εργ. Ασκήσεις** - Παρατήρηση σχηματισμού μικυλίων στο νερό. - Παρατήρηση της μετουσίωσης των πρωτεϊνών. - Υπολογισμός της περιεκτικότητας σε νερό, χλωρών φύλλων διαφορετικών φυτικών ειδών. - Ανίχνευση αμύλου, λίπους και πρωτεΐνης. Κατασκευή μακρομορίων με μοριακά μοντέλα ή με άλλα απλά υλικά.
3. ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ ΩΣ ΔΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ • Κυτταρική θεωρία. Είδη κυττάρων (ζωικό, φυτικό - φωτοσυνθετικό κύτταρο). • Κυτταρικές μεμβράνες (δομή - κινητικότητα των μορίων που τις συνιστούν) • Λειτουργίες της κυτταροπλασματικής μεμβράνης.	- γνωρίζει και να κατανοεί τον ρόλο του κυττάρου ως δομικής και λειτουργικής μονάδας όλων των οργανισμών. - σχεδιάζει ένα κύτταρο και να ταυτοποιεί τις δομές του. - διακρίνει τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ ενός φυτι-	**Εργ. Ασκήσεις** - Παρατήρηση πλασμόλυσης και παθητικής μεταφοράς νερού σε φυτικά κύτταρα - πειράματα ώσμωσης. - Παρατήρηση του πυρήνα των κυττάρων με

• Παθητική μεταφορά: διάχυση, ώσμωση, • Ενεργητική μεταφορά: αντλία καλίου / νατρίου, φαγοκυττάρωση). Εξειδικευμένες λειτουργίες - Ρόλος των υποδοχέων (ομάδες αίματος, παράγοντας Rhesus, σύστημα ιστοσυμβατότητας) • Πυρήνας του κυττάρου (ευκαρυωτικό, προκαρυωτικό κύτταρο) - Οργανίδια του κυττάρου - Κυτταρικός σκελετός.	κού και ενός ζωικού κυττάρου. - αιτιολογεί τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες των φυτικών και ζωικών κυττάρων, με τις ανάγκες των αντίστοιχων οργανισμών στο περιβάλλον τους. - γνωρίζει και να περιγράφει τις λειτουργίες της κυτταρικής μεμβράνης και να τις συσχετίζει με ορισμένα χαρακτηριστικά του οργανισμού (π.χ ομάδες αίματος, ιστοσυμβατότητα κ.ά.). - διακρίνει ομοιότητες και διαφορές μεταξύ ευκαρυωτικών και προκαρυωτικών κυττάρων. - προσδιορίζει το ρόλο του κυτταρικού σκελετού στη διατήρηση της μορφής και της λειτουργικότητας του κυττάρου. - έχει αποκτήσει επιδεξιότητα στην προετοιμασία παρασκευασμάτων και να χρησιμοποιεί με ευχέρεια το μικροσκόπιο.	χρήση χρωστικών - σχεδίασή του. - Παρατήρηση και σχεδίαση χλωροπλαστών, χρωμοπλαστών, χυμοτοπίων και αμυλόκοκκων σε φυτικά κύτταρα. Εργασίες ομαδικές ή ατομικές σχετικές με τις ομάδες αίματος (σημασία στις μεταγγίσεις, αιμοδοσία) κ.ά.
4. ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ - ΡΟΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ • Βασικές αρχές του μεταβολισμού - ATP, • Ένζυμα (δομή, λειτουργία, ιδιότητες, συνένζυμα, έλεγχος των μεταβολικών οδών) • Οργανισμοί και ενέργεια • Φωτοσύνθεση (το φύλλο ως όργανο φωτοσύνθεσης, χλωροφύλλη, παράγοντες που ελέγχουν την απόδοση της φωτοσύνθεσης) • Κυτταρική αναπνοή (αερόβια αναπνοή - ζυμώσεις)	- αιτιολογεί την ανάγκη συνεχούς παροχής ενέργειας για τις διάφορες λειτουργίες του κυττάρου και κατ΄ επέκταση του οργανισμού. - κατανοεί τον ρόλο του ATP στις μεταβολικές διαδικασίες. - γνωρίζει και να κατανοεί την έννοια του μεταβολισμού στο κυτταρικό επίπεδο. - συγκρίνει τον αναβολισμό με τον καταβολισμό. - κατανοεί το ρόλο των ενζύμων στις διάφορες μεταβολικές διεργασίες. - αιτιολογεί την ύπαρξη των ενζύμων σε προϊόντα που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή (π.χ. απορρυπαντικά). - περιγράφει με λόγια και με απλές χημικές αντιδράσεις	**Εργ. Ασκήσεις** - Μελέτη της δράσης της καταλάσης από νωπό και βρασμένο συκώτι σε υπεροξείδιο του υδρογόνου. - Παρατήρηση στομάτων σε φύλλα. - Απομόνωση φωτοσυνθετικών χρωστικών και χρωματογραφία χάρτου. - Παρατήρηση της δράσης ζυμομυκήτων και ανίχνευση εκλυόμενου CO_2. Εργασίες ομαδικές ή ατομικές για θέματα σχετικά με τη αξιοποίηση των εν-

	την πορεία της φωτοσύνθεσης και της κυτταρικής αναπνοής. - κατανοεί τον τρόπο με τον οποίο οι διάφοροι παράγοντες επηρεάζουν την φωτοσύνθεση. - διακρίνει τη σχέση της φωτοσύνθεσης με τις υπόλοιπες λειτουργίες του φυτικού κυττάρου. - διακρίνει και να καταγράφει τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ της φωτοσύνθεσης και της κυτταρικής αναπνοής.	ζύμων σε προϊόντα που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή κ.ά.
5. ΓΕΝΕΤΙΚΗ • Γενετικό υλικό - Διπλασιασμός του DNA - πρωτεϊνοσύνθεση - Γενετικός κώδικας - γονίδια (κατηγορίες γονιδίων, έκφραση γονιδίων, έλεγχος της έκφρασης) • Κυτταρική διαίρεση Χρωματίνη, χρωμόσωμα - μίτωση - μείωση - διαίρεση προκαρυωτικών - χιασματυπία - σημασία της μίτωσης και της μείωσης καρυότυπος αυτοσωμικά και φυλετικά χρωμοσώματα • Μεταλλάξεις (γονιδιακές μεταλλάξεις - χρωμοσωμικές ανωμαλίες) • Καθορισμός του φύλου. • Γενετική μηχανική - Βιοτεχνολογία (εφαρμογές) Ο Μέντελ και οι νόμοι της κληρονομικότητας (ιστορικό ένθετο το οποίο δεν θα αποτελεί εξεταστέα ύλη)	- διακρίνει τη σχέση του γενετικού υλικού με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των οργανισμών. - κατανοεί ότι το γονίδιο αποτελεί τμήμα του DNA. - περιγράφει και να κατανοεί τον τρόπο μεταβίβασης του γενετικού υλικού και έκφρασης της γενετικής πληροφορίας. - διακρίνει τις διαφορές μίτωσης και μείωσης. - συσχετίζει τους τρόπους κυτταρικής διαίρεσης με την αναπαραγωγή και την ανάπτυξη ενός οργανισμού. - γνωρίζει τους παράγοντες που μπορεί να προκαλέσουν μεταλλάξεις. - αιτιολογεί το γεγονός ότι οι μεταλλάξεις μπορεί να έχουν θετικές, αρνητικές ή καθόλου συνέπειες για έναν οργανισμό. - αιτιολογεί τη σημασία της μείωσης για την ποικιλομορφία των ατόμων του ίδιου είδους. - αιτιολογεί τη συμβολή της γενετικής μηχανικής στην προσπάθεια για την αντιμετώπιση κοινωνικών προβλημάτων. - χρησιμοποιεί τις γνώσεις του για να ερμηνεύει φαινόμενα	Παρακολούθηση ταινιών μικρού μήκους και video με θέματα σχετικά με τη γενετική. Κατασκευή των αντιπαράλληλων αλυσίδων του DNA με μοριακά μοντέλα ή με απλούστερα υλικά. **Εργ. Ασκήσεις** - Μικροσκοπική παρατήρηση των σταδίων της μιτωτικής διαίρεσης. - Παρατήρηση κυτταρικής διαίρεσης ζυμομυκήτων. Παρατήρηση και καταγραφή στοιχείων σχετικών με την ποικιλομορφία σε φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς. Παρατήρηση και καταγραφή στοιχείων σχετικών με προσαρμογές σε φύλλα διάφορων φυτών. Εργασίες ομαδικές ή ατομικές για θέματα σχετικά με τις κληρονομικές ασθένειες, τις εφαρμογές της Γενετικής μηχανικής, ταξινόμηση οργανισμών του άμεσου περιβάλλοντος

	όπως οι κληρονομικές ασθένειες, η δημιουργία κλώνων κ.ά. - γνωρίζει ότι καινούρια κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά μπορούν να προέλθουν μόνο από ανασυνδυασμό του γενετικού υλικού ή από μετάλλαξη.	του μαθητή με κριτήριο με τον Τρόπο αναπαραγωγής τους (αγενής, εγγενής) κ.ά.

ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ ΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΟΥΝ : Τρεις από τις προτεινόμενες

1β. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Γ΄ τάξης Ενιαίου Λυκείου

Γενικοί Στόχοι: Στο τέλος της διδασκαλίας του αντικειμένου «Θέματα Βιολογίας» ο μαθητής θα πρέπει να:

- Γνωρίζει τις απόψεις της Βιολογίας για την εξέλιξη των ειδών.
- Είναι ικανός να τεκμηριώνει με επιστημονικά στοιχεία τις απόψεις της Βιολογίας για την καταγωγή και την εξελικτική πορεία του ανθρώπινου είδους.
- Αιτιολογεί τη διατήρηση της λειτουργικότητας των οικοσυστημάτων μέσα από τις αλληλεπιδράσεις των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων.
- Ερμηνεύει τις συνέπειες των ανθρώπινων παρεμβάσεων στα οικοσυστήματα.
- Έχει αναπτύξει πλαίσιο αξιών και ενδιαφερόντων που οδηγούν στην ενεργητική συμμετοχή για την προστασία και βελτίωση του περιβάλλοντος.
- Κατανοεί τον τρόπο δράσης των παραγόντων που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου.
- Χρησιμοποιεί τις γνώσεις του για να ενισχύει τη φυσική άμυνα του οργανισμού του στους διάφορους παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την υγεία του.
- Συσχετίζει τον τρόπο ζωής του ανθρώπου με την υγεία σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο.
- Είναι ικανός να διαπιστώνει τη συμβολή της Βιολογικής έρευνας στους τομείς της Υγείας και του Περιβάλλοντος.
- Να χρησιμοποιεί τις γνώσεις και τις δεξιότητες που αποκτά για την επεξεργασία και αξιολόγηση δεδομένων ή την επίλυση «προβλημάτων».
- Χρησιμοποιεί την επιστημονική και τεχνική ορολογία για να περιγράφει καταστάσεις ή γεγονότα, να μεταβιβάζει πληροφορίες ή να υποστηρίζει τις απόψεις του.
- Συλλέγει πληροφορίες από επιστημονικές πηγές πληροφοριών ή πλήρεις μελέτες τεκμηρίωσης και να χρησιμοποιεί την τεχνολογία της Πληροφορικής όπου αυτή μπορεί να εξυπηρετήσει τις ανάγκες της εργασίας του.
- Μελετά, μόνος ή σε συνεργασία με τους συμμαθητές, τον εκπαιδευτικό αλλά και άλλους φορείς του τοπικού κοινωνικού περιβάλλοντος, θέματα που αφορούν το σχολικό ή το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον.
- Είναι ικανός να αξιολογεί τη δράση του στις διάφορες εκπαιδευτικές δραστηριότητες συνεκτιμώντας τους παράγοντες επιτυχίας και αποτυχίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ / ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
1. ΕΞΕΛΙΞΗ 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ • Συμβολή των απολιθωμάτων • Βιοχημικές αποδείξεις • Παράγοντες εξέλιξης (Μεταλλάξεις, φυσική επιλογή, γενετικές απομονώσεις)	Ο μαθητής να είναι ικανός να: - αξιολογεί τη σημασία των απολιθωμάτων σαν εργαλείο μελέτης της εξέλιξης των ειδών. - κατανοεί το μηχανισμό με τον οποίο η ποικιλομορφία μπορεί να οδηγήσει στην εξέλιξη ή την εξαφάνιση ενός είδους. - ερμηνεύει μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα το ρόλο των μεταλλάξεων, της φυσικής επιλογής και των γενετικών απομονώσεων στην εξέλιξη.	Επίσκεψη σε μουσείο Φυσικής Ιστορίας ή σε σχετικές εκθέσεις ή συλλογές. Παρακολούθηση σχετικών ταινιών μικρού μήκους, video, κλπ.
1.2 ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ • Από τον Αυστραλοπίθηκο στον Homo sapiens (πιθανοί πρόγονοι του ανθρώπου.) • Η εξέλιξη συνεχίζεται και σήμερα. Δρεπανοκυτταρική αναιμία και αντίσταση στην ελονοσία. Χρώμα δέρματος και φυσική επιλογή. (Ηλιοφάνεια και καρκίνος του δέρματος, ηλιοφάνεια, βιταμίνη D και σχηματισμός των οστών.) • Η ποικιλομορφία στους ανθρώπους (Ασυνεχής ποικιλομορφία, συνεχής ποικιλομορφία) Η έννοια της φυλής.	- τεκμηριώνει με επιστημονικά δεδομένα τις απόψεις της Βιολογίας σχετικά με την καταγωγή και την εξέλιξη του ανθρώπου. - αιτιολογεί τη συμβολή χαρακτηριστικών που διαθέτουν άτομα διαφόρων φυλών, στην προσαρμογή και την επιβίωσή τους σε συγκεκριμένο περιβάλλον.	
2. ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ • Οικοσύστημα: Αβιοτικοί και βιοτικοί Παράγοντες (Παραγωγοί, καταναλωτές αποικοδομητές) - Σχέση βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων. • Ροή ύλης και ενέργειας (Τροφικές αλυσίδες, τροφικά πλέγματα, πυραμίδες)	- ερμηνεύει το ρόλο των παραγωγών στην αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας και στην μετατροπή της σε χημική. - περιγράφει και να κατανοεί το μηχανισμό ροής της ύλης (κυκλική) και της ε-	**Εργ. Ασκήσεις** - Μελέτη της δράσης των αποικοδομητών και της ταχύτητας της αποικοδόμησης (με θάψιμο διαφορετικών υλικών). - Μέτρηση αιωρούμενων σωματιδίων της ατμό-

• Αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού (πλουτοπαραγωγικές πηγές, παράγοντες που επηρεάζουν την αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού) • Επίδραση του ανθρώπου στα οικοσυστήματα (Ρύπανση, φαινόμενο θερμοκηπίου, όξινη βροχή, καταστροφή της στιβάδας του όζοντος, ευτροφισμός, βιολογική μεγέθυνση, θόρυβος, ερημοποίηση, καταστροφή τροπικών δασών, εξαφάνιση ειδών) • Αντιμετώπιση των προβλημάτων που αφορούν το περιβάλλον. • Αξιοποίηση μικροοργανισμών (Βιολογικός καθαρισμός, αντιμετώπιση της ρύπανσης κ.ά.)	νέργειας (μη κυκλική) μέσω των οργανισμών. - κατανοεί τον μηχανισμό και να αιτιολογεί τις συνέπειες από την συσσώρευση μη βιοδιασπούμενων ουσιών στις τροφικές αλυσίδες. - αιτιολογεί την αλληλεξάρτηση του ανθρώπου με τους υπόλοιπους βιοτικούς και τους αβιοτικούς Παράγοντες του περιβάλλοντος. - ταξινομεί τους φυσικούς πόρους σε ανανεώσιμους και μη. - χρησιμοποιεί τις γνώσεις του για να σχεδιάζει απλά μοντέλα οικοσυστημάτων και να προβλέπει τις αλλαγές που θα προκληθούν σ' αυτά από τις πιθανές μεταβολές των παραγόντων. - αιτιολογεί τα αποτελέσματα παρεμβάσεων του ανθρώπου στα οικοσυστήματα. - αναγνωρίζει την αναγκαιότητα για λεπτομερή επιστημονικό σχεδιασμό και διαρκή έλεγχο των ανθρώπινων παρεμβάσεων, που είναι απαραίτητο να γίνονται στα οικοσυστήματα. - αναγνωρίζει τη σχέση του τρόπου ζωής του ανθρώπου με την ποιότητα του περιβάλλοντός του. - έχει αποκτήσει στάσεις και συμπεριφορές τέτοιες που να βοηθούν στην πρόληψη ή στην αντιμετώπιση οικολογικών προβλημάτων.	σφαιρας σε διαφορετικές περιοχές. - Πειραματική Παρατήρηση του φαινομένου του θερμοκηπίου. - Ανίχνευση των παραγομένων οξέων από την καύση οργανικών ουσιών. Γραφική απεικόνιση των Τροφικών σχέσεων οργανισμών του άμεσου περιβάλλοντος Μελέτη των αλλαγών στη μέση μηνιαία και ετήσια θερμοκρασία της περιοχής - καταγραφή παρατηρήσεων - Παρουσίαση συμπερασμάτων. Επίσκεψη σε μονάδα βιολογικού καθαρισμού. Επίσκεψη σε εθνικό δρυμό. Εργασίες ατομικές ή ομαδικές που αφορούν θέματα σχετικά με την αποκατάσταση οικοσυστημάτων, τους Ελληνικούς βιότοπους, τις διαδικασίες που θεσπίζονται για τον έλεγχο και την αποφυγή καταστροφικής Παρέμβασης στο φυσικό περιβάλλον κ.ά.
3. ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ • Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου (παθογόνοι μικροοργανισμοί - ιοί, περιβαλλο-	- ερμηνεύει τον Τρόπο με τον οποίο δρουν και επηρεάζουν τη λειτουργία του	Εργασίες ατομικές ή ομαδικές σχετικές με θέματα που αφορούν: -τον προσδιορισμό και την

ντικοί παράγοντες - ακτινοβολίες, χημικές ενώσεις) • Άμυνα του οργανισμού στους παθογόνους μικροοργανισμούς και ιούς Μη ειδικοί αμυντικοί μηχανισμοί Ανοσία - Αλλεργία - Αυτοάνοσα νοσήματα. Οροί, εμβόλια, αντιβιοτικά. • AIDS • Καρκίνος • Ουσίες που προκαλούν εθισμό	ανθρώπινου οργανισμού διάφοροι παθογόνοι ή άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες. - περιγράφει και να κατανοεί τους τρόπους με τους οποίους ο οργανισμός αντιμετωπίζει την επίδραση διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων. - γνωρίζει για τις σεξουαλικά μεταδιδόμενες ασθένειες και να έχει διαμορφώσει συμπεριφορές τέτοιες ώστε να προφυλάσσει τον εαυτό του και τον σύντροφό του. - αναγνωρίζει τη σημασία της φυσικής άμυνας του οργανισμού και να γνωρίζει τον τρόπο με τον οποίο ο ίδιος μπορεί να την ενισχύσει. - κατανοεί τον Τρόπο δράσης του ιού του AIDS στον ανθρώπινο οργανισμό. - χρησιμοποιεί τις γνώσεις του σχετικά με τους καρκινογόνους παράγοντες για να προστατεύει τον εαυτό του - έχει διαμορφώσει στάσεις και συμπεριφορές οι οποίες θα αποκλείουν την επαφή και συνεπώς την εξάρτησή του από ουσίες που προκαλούν εθισμό.	καταγραφή των λοιμωδών ασθενειών στην εφηβική ηλικία, τις συνθήκες που τις ευνοούν και τα προληπτικά μέτρα που πρέπει να παρθούν. -τις τάσεις σε ότι αφορά τον εμβολιασμό του πληθυσμού της χώρας μας τις τελευταίες δεκαετίες. -τη μελέτη διατροφικών πινάκων, εξαγωγή συμπερασμάτων και σχεδιασμό ισορροπημένου ατομικού διαιτολογίου (ανά εποχή και ηλικία).. - ειδικά θέματα όπως τα ναρκωτικά, ο αθλητισμός, τις σεξουαλικά μεταδιδόμενες ασθένειες, τα αντιβιοτικά (χρήση και κατάχρηση) κ.ά.

ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ ΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΟΥΝ : Τρεις από τις προτεινόμενες

---

2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

2α. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Β΄ τάξης Ενιαίου Λυκείου
(επιλεγόμενο)

Γενικοί Στόχοι: Στο τέλος της διδασκαλίας του αντικειμένου ΄΄Βιολογία του ανθρώπου΄΄ ο μαθητής θα πρέπει να:

- Διαπιστώνει τη σχέση της διαφοροποίησης των κυττάρων με την ανάγκη πραγματοποίησης διαφορετικών λειτουργιών στους πολυκύτταρους οργανισμούς.
- Διακρίνει τα στάδια των λειτουργιών του ανθρώπινου οργανισμού και τους παράγοντες που μπορεί να τις επηρεάσουν.
- Κατανοεί τον τρόπο λειτουργίας του νευρικού συστήματος και να χρησιμοποιεί τις γνώσεις αυτές για να ερμηνεύει τον κεντρικό ρόλο του στην επιβίωση και στη λειτουργία των οργανισμών.
- Να κατανοεί τη σημασία της συνεργασίας των οργανικών συστημάτων για τη διατήρηση της ζωής του ανθρώπου.
- Χρησιμοποιεί τις γνώσεις που αποκτά για να ερμηνεύει φαινόμενα ή καταστάσεις που αφορούν τον οργανισμό του.
- Διακρίνει περιπτώσεις που αποδεικνύουν τη σχέση του τρόπου ζωής του ατόμου με την υγεία του.
- Χρησιμοποιεί τις γνώσεις που αποκτά για να ερμηνεύει φαινόμενα ή καταστάσεις που αφορούν τον οργανισμό του και να διατηρεί την υγεία του.
- Χρησιμοποιεί σωστά την επιστημονική και τεχνική ορολογία για να περιγράφει καταστάσεις ή γεγονότα, να μεταβιβάζει πληροφορίες ή να υποστηρίζει τις απόψεις του για θέματα που αφορούν τον ανθρώπινο οργανισμό.
- Να χρησιμοποιεί τις γνώσεις και τις δεξιότητες που αποκτά για την επεξεργασία και αξιολόγηση δεδομένων ή την επίλυση «προβλημάτων».
- Σχεδιάζει και να υλοποιεί απλές έρευνες για τον έλεγχο υποθέσεων, να καθορίζει τη μεθοδολογία, τους μάρτυρες και τις μεταβλητές. Να συγκεντρώνει, να αξιολογεί, να συστηματοποιεί και να παρουσιάζει τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών, να δέχεται και να αξιοποιεί την κριτική που γίνεται από άλλους στην εργασία του.
- Αξιολογεί τη δράση του στις διάφορες εκπαιδευτικές δραστηριότητες συνεκτιμώντας τους παράγοντες επιτυχίας και αποτυχίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ/ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ • Διαφοροποίηση - ιστοί - όργανα - οργανικά συστήματα.	Ο μαθητής να είναι ικανός: - περιγράφει και να κατανοεί τα επίπεδα οργάνωσης του ανθρώπινου οργανισμού	
2. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ • Τροφικές ανάγκες (Λίπη - πρωτεΐνες - υδατάνθρακες - νερό - βιταμίνες - άλατα - κυτταρίνη) Περιγραφή πεπτικού συστήματος - Προσαρτημένοι αδένες. Διαδικασία διάσπασης και απορρόφησης των θρεπτικών ουσιών • Μεταφορά των θρεπτικών συστατικών στους ιστούς - κυκλοφορικό	- αναγνωρίζει τα διάφορα όργανα του πεπτικού συστήματος, να προσδιορίζει τη θέση τους και να κατανοεί τον τρόπο λειτουργίας τους. - γνωρίζει ότι η πέψη συντελείται με τη συνεργασία διαφόρων οργάνων και να κατανοεί το ρόλο του κάθε οργάνου σ' αυτήν.	Αξιοποίηση προπλασμάτων ανθρώπινου σώματος για την κατανόηση από τον μαθητή της δομής των οργάνων των συστημάτων που εξετάζονται.

σύστημα
- Δομή κυκλοφορικού συστήματος (καρδιά - αγγεία)
- Αίμα (δομή, λειτουργίες) - ομάδες αίματος - πήξη του αίματος - πίεση του αίματος
- Κυκλοφορία του αίματος (μεγάλη, μικρή, στεφανιαία)
- Παράγοντες που επηρεάζουν την λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος
- Λεμφικό σύστημα (δομή, ρόλος, σχέση με το κυκλοφορικό σύστημα)
- Μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς - Περιγραφή αναπνευστικού συστήματος.
- Αναπνευστικές κινήσεις - ανταλλαγή των αερίων της αναπνοής
- Απομάκρυνση άχρηστων ουσιών (κόπρανα, αέρια αναπνοής, ιδρώτας)
- Περιγραφή ουροποιητικού - Ωσμορύθμιση

- αναγνωρίζει την αξία της σωστής διατροφής για τη διατήρηση της υγείας του ανθρώπου και να διαμορφώσει σωστές διατροφικές συνήθειες.
- χρησιμοποιεί τις γνώσεις που αποκτά για να ερμηνεύει καταστάσεις στο περιβάλλον του που σχετίζονται με την διατροφή.
- γνωρίζει τη δομή, τη λειτουργία και το ρόλο του Κυκλοφορικού συστήματος στον άνθρωπο.
- γνωρίζει τους παράγοντες που επηρεάζουν την λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και να ερμηνεύει τον τρόπο δράσης τους.
- γνωρίζει τη σύσταση του αίματος και το ρόλο κάθε συστατικού στη λειτουργία του οργανισμού.
- διακρίνει ομοιότητες και διαφορές λεμφικού και Κυκλοφορικού συστήματος και να τις συσχετίζει με το ρόλο τους στη λειτουργία του οργανισμού.
- γνωρίζει τον τρόπο δράσης των παραγόντων που επηρεάζουν το κυκλοφορικό σύστημα και να διαμορφώσει στάσεις και συμπεριφορές που εξασφαλίζουν την διατήρηση της ομαλής λειτουργίας του.
- γνωρίζει τη δομή των αναπνευστικών οργάνων και να κατανοεί το ρόλο τους στην αναπνευστική λειτουργία.
- περιγράφει την πορεία των αναπνευστικών αερίων στον οργανισμό.
- προσδιορίζει τη λειτουργική σχέση αναπνευστικού και κυκλοφορικού συστήματος.
- γνωρίζει τους παράγοντες που επηρεάζουν την λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος και να διαμορφώσει αρνητική στάση απέναντι στο κάπνισμα.
- συσχετίζει την ικανότητα του οργανισμού για διατήρηση σταθερού εσωτερικού περιβάλλοντος (ομοιόσταση) με την δυνατότητα προσαρμογής του σε διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες.

Εργ. Ασκήσεις
- Διαπίστωση της Παρουσίας πρωτεϊνών, λιπών και υδατανθράκων στις τροφές
- Μελέτη της δράσης Πεπτικών ενζύμων στη διάσπαση τροφών(π.χ. αμυλάση, πεψίνη, θρυψίνη).
- Μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος αίματος.
- Μελέτη της μεταβολής του ρυθμού του σφυγμού κατά τη διάρκεια άσκησης και σε ηρεμία.
- Κατασκευή και μελέτη του τρόπου λειτουργίας μηχανικού αναλόγου των πνευμόνων.
- Διαπίστωση της ύπαρξης διοξειδίου του άνθρακα στον εκπνεόμενο αέρα
- Προσδιορισμός του όγκου του εισπνεόμενου αέρα και της ζωτικής χωρητικότητας των πνευμόνων.

Επίδειξη και εφαρμογή της τεχνικής αναπνοής με τη βοήθεια ειδικού.

Εργασίες ομαδικές ή ατομικές σχετικές με τη: σχέση του τρόπου ζωής και τη λειτουργία αναπνευστικού και κυκλοφορικού συστήματος την αιμοδοσία, τη διατροφή (μεσογειακή δίαιτα, πρόσθετα στη διατροφή κλπ.).

3. ΣΤΗΡΙΞΗ - ΚΙΝΗΣΗ • Σκελετός - Δομή των οστών - Ανάπτυξη των οστών - Αρθρώσεις - Παθήσεις του σκελετικού συστήματος (αίτια, αντιμετώπιση, πρόληψη) • Μυϊκό σύστημα - είδη μυΐκού ιστού (περιγραφή, λειτουργίες) Μορφολογία μυών - Περιγραφή μακρού γραμμωτού μυός - Φυσιολογία της μυϊκής συστολής - Συνεργασία των μυών στις κινήσεις - Συνεργασία μυϊκού και νευρικού συστήματος για τις κινήσεις • Μυϊκός κάματος - κράμπα - θλάση μυών. • Σημασία της άθλησης στη διατήρηση του μυϊκού συστήματος σε καλή κατάσταση.	- γνωρίζει το ρόλο του σκελετού στον ανθρώπινο οργανισμό. - έχει διαμορφώσει στάσεις και συμπεριφορές που θα συμβάλλουν στη διατήρηση του σκελετού σε καλή κατάσταση. - προσδιορίζει τη λειτουργική σχέση μεταξύ οστών, αρθρώσεων και σκελετικών μυών. - διακρίνει τα είδη των αρθρώσεων και να κατονομάζει τα μέρη μίας άρθρωσης. - συσχετίζει την άσκηση και τη σωστή στάση του σώματος με την καλή λειτουργία του κινητικού συστήματος - προτείνει τρόπους για την αποφυγή ατυχημάτων στην καθημερινή ζωή - αναπτύξει στάση αλληλεγγύης απέναντι στα άτομα με κινητικά προβλήματα.	Αξιοποίηση προπλάσματος σκελετού για μελέτη της μορφολογίας των οστών και των ειδών των αρθρώσεων. Παρατήρηση της δράσης των μυών σε ζεύγη. (π.χ. κάμψη του βραχίονα). Εργ. Άσκηση - Ανίχνευση της ύπαρξης ανόργανων αλάτων και οργανικών ουσιών στα οστά. Εργασίες ομαδικές ή ατομικές σχετικές με τη σωματική άσκηση, την πρόληψη των ατυχημάτων, τη διαμόρφωση του σχολικού περιβάλλοντος έτσι ώστε να είναι κατάλληλο για άτομα με δυσκολίες κίνησης κ.ά.
4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ • Δομή νευρικού κυττάρου - Νευρογλοιακά κύτταρα - Παραγωγή και μεταβίβαση της νευρικής ώσης - Συνάψεις Δομή και λειτουργία του νευρικού συστήματος: Κεντρικό νευρικό σύστημα (Εγκέφαλος - νωτιαίος μυελός) - Περιφερικό νευρικό σύστημα - αντανακλαστικά - Αυτόνομο νευρικό σύστημα • Αισθητήρια όργανα - Υποδοχείς και αισθήσεις - Αίσθηση και ένταση ερεθίσματος - Εξοικείωση - Προσαρμογή • Όραση, Ακοή - Ισορροπία, Όσφρηση, Γεύση, Αφή - Πίεση - Πόνος - Θερμοκρασία • Ενδοκρινείς αδένες - ορμόνες (υπόφυση, επινεφρίδια, θυρεοειδής, πάγκρεας)	- περιγράφει το νευρικό κύτταρο - κατανοεί τον τρόπο δημιουργίας και μεταβίβασης της νευρικής ώσης. - κατανοεί τον ρόλο των ανακλαστικών στην άμεση απόκριση του οργανισμού στα ερεθίσματα. - κατανοεί τον ρόλο του αυτόνομου Ν.Σ. στην ρύθμιση ζωτικών λειτουργιών του οργανισμού. - γνωρίζει τα μέρη του νευρικού συστήματος και τη λειτουργία τους στον ανθρώπινο οργανισμό - προσδιορίζει τη λειτουργική σχέση του νευρικού και του μυϊκού συστήματος - γνωρίζει τα κέντρα ελέγχου βασι-	Μελέτη του βαθμού ευαισθησίας του δέρματος σε διάφορα σημεία του σώματος. Αξιοποίηση προπλασμάτων ματιού και αυτιού για την κατανόηση της ανατομίας και λειτουργίας των οργάνων. Εργασίες ομαδικές ή ατομικές σχετικές με τη ρύθμιση της γλυκόζης στο αίμα, της θερμοκρασίας του σώματος, τις επιδράσεις στο νευρικό σύ-

• Ομοιόσταση - Αρνητική ανάδραση - Ρύθμιση του επιπέδου του σακχάρου στο αίμα - ρύθμιση της θερμοκρασίας • Συμπεριφορά, Μνήμη, Μάθηση, Γλώσσα.	κών λειτουργιών του οργανισμού. - αιτιολογεί τις επιπτώσεις των εξαρτησιογόνων ουσιών σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο και να διαμορφώσει αρνητικές στάσεις απέναντι σ' αυτές. - συγκρίνει τον τρόπο ρύθμισης των λειτουργιών του οργανισμού μέσω του νευρικού συστήματος και του συστήματος των ενδοκρινών αδένων. - περιγράφει και να κατανοεί τα σημαντικότερα στάδια δημιουργίας μιας αίσθησης. - χρησιμοποιεί τις γνώσεις που αποκτά σχετικά με την επίδραση του θορύβων, της ακτινοβολίας κ.ά. για την προστασία της υγείας του. - κατανοεί ότι οι πολύπλοκες λειτουργίες όπως η συμπεριφορά εξαρτώνται από την συνεργασία διαφόρων συστημάτων του οργανισμού.	στημα από σύγχρονους τρόπους ψυχαγωγίας (αυξομειώ-σεις στην ένταση φωτός σε εικόνες video games, φωτορυθμικά, ένταση ήχου σε συναυλίες, κέντρα διασκέδασης).
5. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ - ΑΝΑΠΤΥΞΗ • Γεννητικό σύστημα του άνδρα. • Γεννητικό σύστημα της γυναίκας. • Εμμηνορησιακός κύκλος - Αντισύλληψη • Γαμετογένεση - Γονιμοποίηση • Κύηση - Πολλαπλή κύηση - Ανάπτυξη εμβρύου - Ανάγκες μητέρας-εμβρύου Τοκετός • Σεξουαλικώς μεταδιδόμενα νοσήματα.	- περιγράφει το γεννητικό σύστημα της γυναίκας και του άντρα. - γνωρίζει και να κατανοεί τα βασικά στάδια της βιολογικής λειτουργίας που οδηγεί στη δημιουργία ενός νέου ανθρώπου. - γνωρίζει τα αίτια και τις συνέπειες των σεξουαλικώς μεταδιδόμενων ασθενειών και να έχει διαμορφώσει ανάλογες στάσεις ώστε να προστατεύει τον εαυτό του. - γνωρίζει τους τρόπους αντισύλληψης καθώς και τα πλεονεκτήματα ή τα μειονεκτήματα τους.	Εργ. Άσκηση - Μικροσκοπική παρατήρηση έτοιμων παρασκευασμάτων τομής ωοθήκης και όρχεως θηλαστικού. Εργασίες ομαδικές ή ατομικές σχετικές με: την ανάπτυξη και ολοκλήρωση του γενετικού συστήματος, τα σεξουαλικώς μεταδιδόμενα νοσήματα, το AIDS κ.ά.

ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ ΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΟΥΝ : Τέσσερις ή πέντε από τις προτεινόμενες.

2β. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ΄ τάξης Ενιαίου Λυκείου
(υποχρεωτικό)

Γενικοί Στόχοι: Στο τέλος της διδασκαλίας του αντικειμένου «Μοριακή Βιολογία - Βιοτεχνολογία» ο μαθητής θα πρέπει να:

- Είναι ικανός να εφαρμόζει τις βασικές αρχές της επιστημονικής μεθόδου για να σχεδιάζει και να υλοποιεί (όπου είναι δυνατό και με τη βοήθεια λογισμικού) απλές πειραματικές εργασίες για τον έλεγχο υποθέσεων. Να καθορίζει τη μεθοδολογία, τους μάρτυρες και τις μεταβλητές. Να συγκεντρώνει, να αξιολογεί, να συστηματοποιεί και να παρουσιάζει τα αποτελέσματα αυτών των μελετών με σωστή επιστημονική ορολογία, να δέχεται και να αξιοποιεί την κριτική που γίνεται από άλλους στην εργασία του.
- Γνωρίζει τη δομή και τις ιδιότητες του γενετικού υλικού και να ερμηνεύει το ρόλο του στη μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας.
- Χρησιμοποιεί τις γνώσεις του για τους μηχανισμούς αντιγραφής μεταγραφής και μετάφρασης για την επεξεργασία δεδομένων και την επίλυση ασκήσεων ή προβλημάτων.
- Χρησιμοποιεί τις γνώσεις του σχετικά με τη Μοριακή Βιολογία και Γενετική για να ερμηνεύει φαινόμενα που έχουν σχέση με την αλλαγή χαρακτηριστικών ή την εμφάνιση νέων και την επιβίωση των οργανισμών στο περιβάλλον τους.
- Διαπιστώνει τη συμβολή της Τεχνολογίας, της Πληροφορικής αλλά και άλλων επιστημών στην αξιοποίηση επιστημονικών δεδομένων της Βιολογίας προς όφελος του ανθρώπου.
- Έχει αναπτύξει κριτική στάση σε ότι αφορά τις προεκτάσεις ή τις επιπτώσεις, θετικές και αρνητικές, των εφαρμογών της Βιολογίας και της Βιοτεχνολογίας.
- Αιτιολογεί την αναγκαιότητα σεβασμού ηθικών αρχών και αξιών από την επιστημονική κοινότητα ώστε οι εφαρμογές των επιστημονικών δεδομένων να εξυπηρετούν πραγματικές ανάγκες του ανθρώπου και να σκοπεύουν μόνο στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.
- Αξιολογεί τη δράση του στις διάφορες εκπαιδευτικές δραστηριότητες συνεκτιμώντας τους Παράγοντες επιτυχίας και αποτυχίας.

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ • Επιστημονική μέθοδος • Η σχέση της Βιολογίας με τις άλλες επιστήμες.	Ο μαθητής να είναι ικανός να: - γνωρίζει και να εφαρμόζει τις βασικές μεθόδους της Επιστημονικής Μεθόδου για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση πειραματικών ή άλλων εργασιών.	Δραστηριότητες σχετικές με το σχεδιασμό υποθετικών πειραμάτων ή ερευνών για τη μελέτη και την ερμηνεία "προβλημάτων". Εργασίες ατομικές ή ομαδικές σε θέματα που αφορούν τη σχέση της Βιολογίας με άλλες επιστήμες και το ρόλο της στην καθημερινή ζωή.
2. ΜΟΡΙΑΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ 2.1 ΒΙΟΜΟΡΙΑ		Κατασκευή DNA, RNA

	- περιγράφει τη δομή τους και να την συσχετίζει με τη λειτουργία τους στο κύτταρο και κατ΄ επέκταση στους οργανισμούς. - αιτιολογεί το ρόλο των βιομορίων στην οργάνωση και τη λειτουργία του κυττάρου. - διακρίνει και να κατανοεί ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα στα βιομόρια. - σχεδιάζει και να κατασκευάζει μοντέλα βιομορίων με απλά υλικά ή με ειδικά μοριακά μοντέλα.	και πρωτεΐνης με ειδικά μοριακά μοντέλα.
2.2 ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ • Χρωματίνη - χρωμόσωμα - καρυότυπος. Χημική σύσταση και δομή. (DNA ιστόνες, μη ιστόνες) • Εξωπυρηνικό γενετικό υλικό (μιτοχόνδρια - χλωροπλάστες) • Γενετικό υλικό στους προκαρυωτικούς οργανισμούς, πλασμίδια • Γενετικό υλικό στους ιούς	- περιγράφει τη δομή του γενετικού υλικού και το να κατανοεί το ρόλο του στους ευκαρυωτικούς και στους προκαρυωτικούς οργανισμούς και στους ιούς. - κατανοεί τη δομική σχέση γονιδίου - DNA - χρωμοσώματος.	Παρακολούθηση - σχολιασμός σχετικών ταινιών μικρού μήκους, video κ.ά.
2.3 ΕΚΦΡΑΣΗ ΤΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ • Διπλασιασμός του DNA και έκφραση της γενετικής πληροφορίας (Μηχανισμός αντιγραφής του DNA - Μεταγραφή - Μετάφραση - Γενετικός κώδικάς) • Γενετική ιών	- περιγράφει και να κατανοεί τους μηχανισμούς αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης. - διακρίνει τη σχέση αυτών των μηχανισμών με τη δυνατότητα ακριβούς μεταφοράς και έκφρασης της γενετικής πληροφορίας. - Ερμηνεύει τη σχέση γονιδίου - πρωτεΐνης - χαρακτηριστικών του οργανισμού. - περιγράφει τον κύκλο ζωής των ιών και να συσχετίζει τα στάδια του κύκλου αυτού με τον τρόπο δράσης των ιών στους οργανισμούς. - χρησιμοποιεί τις γνώσεις του για την επίλυση ασκήσεων και υποθετικών «προβλημάτων»	**Εργ. Άσκηση** - Απομόνωση DNA από φυτικά ή ζωικά κύτταρα με απλά υλικά υλικά.

2.4 ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ • Τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA (κατασκευή ανασυνδυασμένου DNA, απομόνωση γονιδίου, εισαγωγή σε κύτταρο ξενιστή)	- γνωρίζει και να κατανοεί τη μεθοδολογία της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA. - αξιολογεί τις δυνατότητες αξιοποίησής της για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.	Εργασίες, ατομικές ή ομαδικές, σχετικές με τις εφαρμογές της Γενετικής Μηχανικής σε διάφορους τομείς και τους προβληματισμούς γύρω από αυτές.
2.5 ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ • Τρόποι κληρονόμησης των διαφόρων χαρακτηριστικών. • Γονίδιο, ρύθμιση έκφρασης γονιδίου. • Μεταλλάξεις (Αιτίες και είδη μεταλλάξεων, σιωπηλές μεταλλάξεις και επιδιορθωτικοί μηχανισμοί. • Γονιδιακές μεταλλάξεις-χαρακτηριστικές κληρονομικές ασθένειες όπως η Δρεπανοκυτταρική αναιμία, η θαλασσαιμίες, η φαινυλκετονουρία, ο αλφισμός, ο κυαμισμός, η αιμοφιλία, ο δαλτωνισμός. • Χρωμοσωμικές ανωμαλιες - χαρακτηριστικές κληρονομικές ασθένειες όπως οι Cri du chat, σύνδρομο Down, Kleinefelter, Turner, Triplo-X. • Διάγνωση (Ανάλυση καρυοτύπου, μοριακή διάγνωση) • Γενεαλογικά δέντρα, Γενετική συμβουλή. • Η συμβολή της στατιστικής στη γενετική του ανθρώπου.	- συσχετίζει τα δεδομένα της Μεντελικής κληρονομικότητας, με αυτά της σύγχρονης Γενετικής. - κατανοεί το ρόλο και τη σημασία των ομολόγων χρωμοσωμάτων. - γνωρίζει το ρόλο του γονιδίου, να κατανοεί τους μηχανισμούς ρύθμισης της έκφρασής του και τον ρόλο τους στην τελική διαμόρφωση των χαρακτηριστκών. - γνωρίζει τις σημαντικότερες από τις κληρονομικές ασθένειες. - γνωρίζει τα είδη των μεταλλάξεων και τους παράγοντες που τις προκαλούν. - αιτιολογεί τη σημασία των μεταλλάξεων στη δημιουργία και εμφάνιση καινούριων κληρονομικών χαρακτηριστικών. - χρησιμοποιεί τις γνώσεις του για να προσδιορίζει τα αποτελέσματα σε μοριακό επίπεδο πιθανών μεταλλάξεων. - διακρίνει τη αναγκαιότητα της γενετικής συμβουλής και της έγκαιρης διάγνωσης για την εξάλειψη των κληρονομικών ασθενειών.	**Εργ. Άσκηση** - Κατασκευή και ανάλυση καρυότυπου από φωτογραφημένα χρωμοσώματα. Ενημέρωση από ειδικό για τη Γενετική συμβουλή. Εργασίες ατομικές ή ομαδικές σχετικές με τις κληρονομικές ασθένειες, τη συχνότητά τους στη χώρα μας και τον ρόλο της Γενετικής Συμβουλής στις προσπάθειες για την εξάλειψή τους. Σχεδιασμός γενεαλογικού δέντρου και μελέτη μεταβίβασης συγκεκριμένων χαρακτηριστικών.
3. ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ • Αρχές και μεθοδολογία 3.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ • Παραγωγή εμβολίων, αντιβιοτικών, ορών, ινσουλίνης, μονοκλωνικών αντισωμάτων,	- γνωρίζει και να κατανοεί τις αρχές και τη βασική μεθοδολογία της Βιοτεχνολογίας. - γνωρίζει τις δυνατότητες εφαρμογής των μεθόδων της Βιοτεχνολογίας για την επίλυση προβλημάτων ή τη δι-	**Εργ. Ασκήσεις** - Σύγκριση βάρους καρπών από διαφορετικά υβρίδια καλαμποκιού. - Σύγκριση βάρους καρπών από διάφορες ποικιλίες ελιάς και αγριε-

αυξητικής ορμόνης. • Γονιδιακή θεραπεία. • Χαρτογράφηση ανθρώπινου γονιδιώματος 3.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ • Βελτίωση των χαρακτηριστικών των ειδών με διασταυρώσεις ή με γενετική μηχανική. (π.χ. ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα, σε παθογόνους μικροοργανισμούς, αύξηση παραγωγής κρέατος και γάλακτος κ.ά.) • Κλωνοποίηση 3.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ • Παραγωγή τροφίμων (ψωμί, μπύρα, γιαούρτι, κρασί...) • Τεχνολογία ενζύμων (απορρυπαντικά) • Μεταλλουργία (διαχωρισμός μετάλλων κ.ά.) 3.4 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ • Επεξεργασία λυμάτων, στερεών απορριμάτων (Compost) • Ανακύκλωση • Διάσπαση πετρελαιοκηλίδων.	ευκόλυνση παραγωγικών διαδικασιών σε διάφορους τομείς της κοινωνικής ζωής. - κατανοεί τον τρόπο με τον οποίο αξιοποιείται σε κάθε περίπτωση η μεθοδολογία της Βιοτεχνολογίας. - διακρίνει τα πλεονεκτήματα αλλά και να αντιμετωπίζει κριτικά τις εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας. - γνωρίζει και να έχει ευαισθητοποιηθεί για τα προβλήματα της σύγχρονης κοινωνίας και τις αναγκαιότητες στους διάφορους τομείς (υγεία, περιβάλλον, αγροτική παραγωγή κτλ.). - ερμηνεύει τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι της Βιοτεχνολογίας για την αντιμετώπιση των κοινωνικών αναγκών στους παραπάνω τομείς. - διαπιστώσει τη σχέση της Βιολογίας με άλλες επιστήμες (Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία κ.ά.) και τη συμβολή αυτών στην ανάπτυξη και την αξιοποίηση των μεθοδολογιών της.	λιάς. - Εργαστηριακή παραγωγή γιαουρτιού και ξιδιού. Επίσκεψη σε μονάδα (εργαστήριο) μελέτης και δημιουργίας υβριδίων, ιχθυογενετικό σταθμό, ιπποφορβείο, μονάδα τεχνητής σπερματέγχυσης Επίσκεψη σε εργοστάσιο παραγωγής ζύμης, γιαουρτιού, μπύρας, κρασιού. Επίσκεψη σε σταθμό βιολογικού καθαρισμού λυμάτων. Εργασίες, ατομικές ή ομαδικές, σχετικές με εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας που μπορεί ο μαθητής να μελετήσει στο περιβάλλον του.
3.5 ΒΙΟΗΘΙΚΗ • Προβλήματα από την ανεξέλεγκτη χρήση των μεθοδολογιών της βιοτεχνολογίας.	έχει αποκτήσει την ικανότητα κριτικής αντιμετώπισης των κοινωνικών, ηθικών και οικονομικών προβλημάτων που μπορεί να προκύπτουν από τις εφαρμογές της αλματωδώς εξελισσόμενης Βιοτεχνολογίας	Εργασίες, ατομικές ή ομαδικές, σχετικές με τον τρόπο αντιμετώπισης από τους διάφορους φορείς και μεμονωμένα άτομα (ειδικούς και μη) των θεμάτων που προκύπτουν από τις εφαρμογές της Γενετικής Μηχανικής και της Βιοτεχνολογίας.

ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ ΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΟΥΝ : Τρεις από τις προτεινόμενες.

Γ. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΕΝΙΑΙΟ ΛΥΚΕΙΟ

Η διδακτική μεθοδολογία αναφέρεται σε διδακτικές ενέργειες και προσδιορίζει τον τρόπο με τον οποίο είναι σκόπιμο να διδαχθεί ένα αντικείμενο, ώστε να υλοποιηθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί. Η διδασκαλία σκοπεύει στη ολόπλευρη ανάπτυξη του μαθητή. Θα πρέπει γι' αυτό να δημιουργεί συνθήκες μάθησης τέτοιες ώστε με το συντονισμό παροχής των διάφορων διδακτικών αγαθών να επιτυγχάνεται η διαφοροποίηση που στοχεύει στην ολοκλήρωση του εσωτερικού κόσμου του μαθητή.

Κατά το σχεδιασμό διδακτικών ενεργειών, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η απόκτηση ουσιαστικής γνώσης από τον μαθητή, είναι αδύνατη αν δε στηρίζεται σε προηγούμενες γνώσεις, εμπειρίες και βιώματα.

Η προσέγγιση της γνώσης πρέπει να γίνεται με ενεργητικό τρόπο. Αυτό βοηθά αφ' ενός την ανάπτυξη της στοχαστικής και δημιουργικής σκέψης του μαθητή και αφ' ετέρου στη δημιουργία επιθυμητών στάσεων και συμπεριφορών. Τα παραδείγματα που χρησιμοποιούνται πρέπει να έχουν άμεση σχέση με το ευρύτερο περιβάλλον του μαθητή και να βοηθούν την ανάπτυξη σ' αυτόν της ικανότητας να σκέπτεται και να κρίνει, να εκφράζει τις ιδέες του, τον ψυχικό του κόσμο κλπ.

Η διδακτική πορεία θα πρέπει να βασίζεται στην αυτενέργεια του μαθητή ο οποίος θα πρέπει να παρακινείται από τον εκπαιδευτικό στο να προσδιορίζει και να αξιοποιεί διάφορες πηγές και μέσα πληροφόρησης έτσι ώστε να αποκτήσει την ικανότητα να φθάνει μόνος του στη γνώση. Απαραίτητο είναι επίσης να συνδυάζεται η θεωρία με την πράξη, η δε πληροφόρηση να δίνεται με εποπτικό τρόπο, να συνδέεται δηλαδή με τα ίδια τα αντικείμενα της διδασκαλίας ή με εικόνες τους, ή ομοιώματά τους κτλ.

Η διδασκαλία πρέπει, μέσα από μια ενιαία και συνεχή δημιουργική διαδικασία, να βοηθά τους μαθητές να ανακαλύπτουν οι ίδιοι τη γνώση, προτρέποντας και εθίζοντάς τους στο να αναπτύσσουν πρωτοβουλίες.

Γενικότερα η εργασία με τους μαθητές στο σχολείο θα πρέπει να τους βοηθά να οραματίζονται το δικό τους κόσμο, προσαρμόζοντας και αξιοποιώντας τα σημερινά δεδομένα για τη δημιουργία ενός καλύτερου μέλλοντος.

Οι μέθοδοι διδασκαλίας που συνήθως χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση ή και σε συνδυασμό μεταξύ τους με ικανοποιητικά αποτελέσματα είναι οι ακόλουθες:

Διαδικασία μάθησης μέσω της διερεύνησης και της ανακάλυψης.

Είναι μια στρατηγική μάθησης την οποία συνθέτουν διαδικασίες παρατήρησης και διερεύνησης, σύγκρισης γεγονότων, επίλυσης προβλήματος, επαγωγικού ή παραγωγικού συλλογισμού κτλ. Έχει ως στόχο να βοηθά τους μαθητές να σκέπτονται και να χειρίζονται πολύπλοκες έννοιες, και τελικά να μαθαίνουν, δηλαδή να φθάνουν οι ίδιοι στη γνώση. Στηρίζεται στην αρχή ότι, το να βιώσει ο μαθητής τις παραπάνω διεργασίες τον βοηθά στο να αναπτύξει κριτική σκέψη.

Στο Λύκειο όπου οι μαθητές είναι περισσότερο ώριμοι και έχουν αναπτύξει ικανότητα αφαιρετικής σκέψης, παρακινούνται να ορίζουν οι ίδιοι τα προβλήματα, να θέτουν στόχους για τη μελέτη τους, να κάνουν υποθέσεις, να δοκιμάζουν τις υποθέσεις τους κάνοντας πειράματα, να βελτιώνουν τις δεξιότητές τους και γενικότερα να αποκτούν την ικανότητα επιστημονικού τρόπου προσέγγισης των διαφόρων θεμάτων. Στα παραπάνω πρέπει να επιδιωχθεί να συμβάλουν οι εργασίες (ατομικές ή ομαδικές) που προτείνονται στο Πρόγραμμα Σπουδών.

Επισκέψεις στο περιβάλλον (φυσικό και κοινωνικό)

Η επαφή με το περιβάλλον, όπου είναι απαραίτητο και δυνατό, εξασφαλίζει άμεση πληροφόρηση και ένα σημαντικό απόθεμα διδακτικού υλικού που μπορεί να αξιοποιηθεί με ποικίλους τρόπους και μακροπρόθεσμα να λειτουργήσει και προς άλλες κατευθύνσεις όπως για παράδειγμα για τον επαγγελματικό προσανατολισμό του ατόμου.

Επιδείξεις με τη βοήθεια κατάλληλου εποπτικού υλικού.

Με διαφάνειες για ανακλαστικό (overhead) προβολέα, slides, προπλάσματα, έτοιμα παρασκευάσματα, βιντεοταινίες κ.ά. προκαλείται το ενδιαφέρον των μαθητών, εστιάζεται η προσοχή τους και τους είναι πιο εύκολο να κατανοήσουν τη δομή και τον τρόπο λειτουργίας οργανωμένων βιολογικών συστημάτων από το επίπεδο των υποκυτταρικών σχηματισμών μέχρι εκείνο των σύνθετων οικοσυστημάτων. Η βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή και των κατάλληλων δυναμικών προσομοιώσεων, μπορεί να αποδειχθεί πολύ χρήσιμη για τον μαθητή στο να αντιληφθεί και να κατανοήσει καλύτερα έννοιες και διαδικασίες που αφορούν τους οργανισμούς και το περιβάλλον τους, κάτι που πολύ συχνά δεν είναι δυνατό με την άμεση παρατήρηση. Του επιτρέπει να οργανώσει πειράματα που δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν σ' ένα σχολικό εργαστήριο, να ορίσει μεταβλητές, να παρατηρήσει, να συγκεντρώσει στοιχεία τα οποία θα αξιολογήσει και θα βγάλει συμπεράσματα. Μπορεί ακόμη ο μαθητής να αξιοποιεί την ικανότητά του στο χειρισμό των υπολογιστών και τη χρήση των δικτύων για τον εντοπισμό, την επιλογή και την αξιολόγηση πληροφοριών, την ανταλλαγή γνώσεων, κάτι που θα τον βοηθήσει να διευρύνει τους πνευματικούς του ορίζοντες.

Συζήτηση - διάλογος με τους μαθητές

Μέσα από τη συζήτηση δίνεται η δυνατότητα στον μαθητή να προβληματίζεται, να συμπεραίνει και να διατυπώνει τις απόψεις του. Διευκολύνεται η συμμετοχή του στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η συμβολή του διαλόγου βέβαια δεν σταματά σ' αυτό το επίπεδο. Βοηθά τον μαθητή να αναπτύξει τις γνώσεις του, να αξιολογήσει απόψεις κ.ά. Η εμπλοκή του στη συζήτηση και η ενεργός συμμετοχή του σ΄ αυτήν επιτυγχάνεται με κατάλληλες ερωτήσεις προβληματισμού (πχ μετά από παρακολούθηση ταινίας μικρού μήκους, ομιλίας από ειδικό, αναφοράς σε θέματα της καθημερινής επικαιρότητας) που είναι σκόπιμο να σχεδιάζονται πριν από την πραγματοποίηση της διδασκαλίας.

Πραγματοποίηση πειραμάτων

Το πείραμα ταιριάζει στη φύση του μαθητή και τον ικανοποιεί. Τον βοηθά να σκεφτεί, να υποθέσει, να παρατηρήσει, να συγκρίνει, να καταλήξει σε συμπεράσματα και να τα επαληθεύσει ή να απορρίψει εξοικειώνοντας τον έτσι στην επιστημονική μεθοδολογία.

Στο Λύκειο είναι απαραίτητο να γνωρίζει ο μαθητής τη μεθοδολογία του πειράματος. Μπορεί να επαναλάβει πειράματα που οδήγησαν τους ερευνητές στην επιστημονική γνώση. Μπορεί να κρίνει τα αποτελέσματα των προσπαθειών του και να τα συζητήσει με τους συμμαθητές του. Έτσι μυείται στην επιστημονική πειραματική μέθοδο. Αυτό αποτελεί την καλύτερη βάση για να στηρίξει ο εκπαιδευτικός τη διδασκαλία του για τα επιτεύγματα της σύγχρονης Βιολογίας.

Προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην αξιοποίηση του πειράματος που γίνεται με διαφορετικό τρόπο απ' ότι σε άλλες Φυσικές Επιστήμες (π.χ. Φυσική, Χημεία). Στη Βιολογία, τις περισσότερες φορές, δεν είναι δυνατό ο μαθητής, μέσα από απλά πειράματα, να οδηγηθεί στη διατύπωση ενός νόμου. Αυτό γίνεται στη Φυσική (π.χ. νόμος του Hooke ή του Ohm κ.ά.) ή τη Χημεία. Για τη Βιολογία όμως αυτό είναι δύσκολο ακόμη και για οργανωμένα ερευνητικά εργαστήρια και οφείλεται σε δύο κυρίως λόγους. Ο πρώτος είναι ότι το αντικείμενο μελέτης της Βιολογίας δηλαδή οι οργανισμοί, εξετάζονται σε διαφορετικά επίπεδα, αυστηρά ιεραρχημένα (άτομα - μόρια - οργανίδια - κύτταρα - ιστοί - όργανα - οργανικά συστήματα - οργανισμός - πληθυσμός - βιοκοινότητα - οικοσύστημα). Όσο προχωράμε όμως προς τα ανώτερα επίπεδα οργάνωσης, προστίθενται χαρακτηριστικά και ιδιότητες που δεν μπορούν να ερμηνευτούν πάντα με βάση τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των χαμηλότερων επιπέδων. Ο δεύτερος λόγος είναι ότι κάνοντας ένα πείραμα Βιολογίας, ακόμη και σε οργανωμένο ερευνητικό εργαστήριο, δεν είναι τις περισσότερες φορές δυνατό να προβλέψει κανείς τα αποτελέσματα, όπως μπορεί να γίνει σε μεγάλο βαθμό στη Φυσική και την Χημεία. Αυτό οφείλεται στο ότι ο επιστήμονας δεν μπορεί να προκαθορίσει όλες τις μεταβλητές του πειράματος. Στη Βιολογία τα πειράματα γίνονται συνήθως με ζωντανούς οργανισμούς ή μέρη οργανισμών που εμφανίζουν ή όχι το φαινόμενο της ζωής (π.χ. κύτταρα). Αυτά σε καμιά περίπτωση δεν μπορούν να θεωρηθούν σταθεροί παράγοντες. Διαφορετικοί ζωντανοί οργανισμοί, αντιδρούν διαφορετικά ακόμη και στις ίδιες συνθήκες. Ακόμη και ο ίδιος οργανισμός, στις ίδιες συνθήκες, μπορεί να αντιδράσει διαφορετικά αν το πείραμα επαναληφθεί σε διαφορετικές χρονικές περιόδους.

Ο μαθητής πρέπει να βοηθηθεί να κατανοήσει αυτή την ιδιαιτερότητα και να δέχεται πιθανά "περίεργα" αποτελέσματα, όχι απορρίπτοντάς τα, αλλά ερευνώντας για να βρει τα αίτια που οδήγησαν σ΄ αυτά.

Τα πειράματα μπορεί να είναι επίδειξης ή να γίνονται από τον ίδιο τον μαθητή. Βέβαια τα περισσότερο εποικοδομητικά είναι τα δεύτερα γιατί εκτός από την κατανόηση των φαινομένων, τον βοηθούν και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που αποδεικνύονται σημαντικές και στην μετέπειτα ζωή του. Ωστόσο και παρά τις αντίθετες απόψεις, το πείραμα επίδειξης μπορεί επίσης να συνεισφέρει στην ανάπτυξη της σκέψης του μαθητή και να τον οδηγήσει σε επόμενο στάδιο στην πορεία του για την προσέγγιση της γνώσης. Προτείνεται σε περιπτώσεις σχολείων με φτωχή υλικοτεχνική υποδομή γιατί βοηθά στην παρατήρηση των φαινομένων από πολλούς μαθητές ταυτόχρονα. Βέβαια είναι απαραίτητος ο ακριβής προγραμματισμός των ενεργειών που απαιτεί το πείραμα και η εξασφάλιση της δυνατότητας, για όλους τους μαθητές, να παρακολουθούν τον πάγκο ή το μέρος όπου διεξάγεται το πείραμα.

Σε περίπτωση που από κάποιο λάθος αποτύχει το πείραμα, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να αξιοποιήσει την ευκαιρία και να χρησιμοποιήσει το λάθος σαν αφορμή για συζήτηση με τους μαθητές πάνω στα αίτια που το προκάλεσαν και το πώς θα μπορούσε να βελτιωθεί. Η διαδικασία αυτή μπορεί να αποδειχτεί αποδοτικότερη για την προσέγγιση της γνώσης από τον μαθητή, απ΄ ότι εκείνη με μια κανονική εξέλιξη του πειράματος.

Σε ότι αφορά στην επιλογή των πειραμάτων και κυρίως εκείνων στα οποία θα συμμετέχουν οι μαθητές, θα πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε αυτά που θα επιλεγούν να είναι απλά και ασφαλή και να γίνονται με υλικά που θα μπορεί εύκολα να βρει ο μαθητής. Πρέπει να επιδιώκονται πειράματα που θα προσφέρουν στον μαθητή τη μέθοδο και όχι συμπληρωματικές επιστημονικές γνώσεις. Δεν έχει σημασία αν τα αποτελέσματα του πειράματος αφορούν την υπάρχουσα στον μαθητή γνώση. Αυτό που έχει σημασία είναι η γνωριμία του μαθητή με την πειραματική μεθοδολογία και στη συνέχεια ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων.

Οι διδακτικές στρατηγικές που αναφέρθηκαν μπορούν να εφαρμόζονται κατά περίπτωση ή και σε συνδυασμό μεταξύ τους ανάλογα με την διδακτική ενότητα. Όπου, για παράδειγμα, είναι δυνατή η επαφή με το περιβάλλον και η άμεση παρατήρηση αυτό αξιοποιείται. Εκεί που δεν είναι δυνατή η άμεση παρατήρηση μπορεί να γίνει επίδειξη με τη βοήθεια εποπτικού υλικού κτλ.

Για τη χρησιμοποίηση ορισμένων τουλάχιστον από τις παραπάνω στρατηγικές, αλλά και για να αναπτύξουν οι μαθητές δραστηριότητες «επιστημονικές» και να μπορέσουν να κάνουν πειράματα, απαιτούνται φυσικά ο κατάλληλος εργαστηριακός εξοπλισμός, υλικά οδηγίες καθώς και η πρόβλεψη από το ωρολόγιο πρόγραμμα ωρών για τέτοιες δραστηριότητες (ώρες εργαστηριακές).

Διδακτική προσέγγιση των θεμάτων: Στο Λύκειο η προσέγγιση του τρόπου με τον οποίο λειτουργούν οι οργανισμοί, σκόπιμο είναι να γίνεται σε συνδυασμό με την κυτταρική δομή και τις βιοχημικές διαδικασίες που λαβαίνουν χώρα. Απαραίτητο είναι να γίνεται συσχετισμός της κληρονομικότητας με την ποικιλομορφία και την εξέλιξη.

Δ. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Είναι αυτονόητο ότι το διδακτικό υλικό θα πρέπει να παρέχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα προτάσεων για τις δραστηριότητες που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Οι προτάσεις θα απευθύνονται και στον εκπαιδευτικό και στον μαθητή. Στον εκπαιδευτικό μέσα από το «βιβλίο του καθηγητή» με στοιχεία που αφορούν το παιδαγωγικό μέρος, τον τρόπο ένταξης και αξιοποίησης των διαδικασιών αυτών στα πλαίσια της διδασκαλίας, συγκεκριμένες δραστηριότητες με τον προγραμματισμό και τον τρόπο μεθόδευσής τους, στοιχεία για τις απαιτούμενες από τους μαθητές δεξιότητες ή γνώσεις, τα αναμενόμενα αποτελέσματα σε ότι αφορά τις στάσεις και τις αξίες που ολοκληρώνουν το άτομο, τον τρόπο αξιολόγησης των αποτελεσμάτων και υλικό που απαιτείται γι' αυτό κλπ. Στον μαθητή μέσα από το βιβλίο του και τον εργαστηριακό οδηγό (αν προβλέπεται να υπάρξει ξεχωριστά) με στοιχεία που θα τον ευαισθητοποιήσουν, θα τον προβληματίσουν, θα τον βοηθήσουν στον προσδιορισμό στόχων για την μελέτη του, θα του προτείνουν μέθοδο και διαδικασίες. Μέσα από τις διαδικασίες αυτές ο μαθητής αποκτά σφαιρική αντίληψη για τη ζωή. Θα είναι γι' αυτόν εύκολο να συμπληρώσει τις γνώσεις του ή να καλύψει κενά, αν ξεχάσει κάτι ενώ θα είναι δύσκολο να ξεχάσει την πραγματική ουσία όσων μελέτησε. Εξασφαλίζεται έτσι η μονιμότητα, η γονιμότητα και η ανανέωση της γνώσης, τρεις σταθερές που δικαιώνουν την ύπαρξη του σχολείου.

Για να επιτευχθούν όσα αναφέρθηκαν είναι απαραίτητο να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στον τρόπο με τον οποίο θα παρουσιάζονται τα θέματα στο βιβλίο που θα χρησιμοποιείται από το μαθητή. Το κείμενο θα πρέπει να είναι γραμμένο με απλό και σωστό λόγο, να μπορεί να ενεργοποιεί τον μαθητή, να τον ενημερώνει αλλά και να τον προβληματίζει, να απαντά στα ερωτηματικά του αλλά και να του δημιουργεί άλλα στα οποία θα τον βοηθά να απαντήσει, να διεγείρει την φαντασία του αλλά και να ερμηνεύει φαινόμενα ή γεγονότα, να τον οδηγεί στο να ανακαλύψει τη σχέση της επιστήμης της ζωής με τη ζωή γύρω του. Σ' αυτά θα βοηθήσουν σημαντικά τα ένθετα (παραθέματα) που πρέπει να συνοδεύουν τις διάφορες ενότητες με περιεχόμενο σχετικό με ιστορικούς σταθμούς της πορείας της Βιολογίας, πρόσφατες εξελίξεις, ενδιαφέρουσες εφαρμογές μεθοδολογιών της Βιολογίας στην καθημερινή ζωή, εμβάθυνση σε θέματα με ιδιαίτερο ενδιαφέρον, σχέση της Βιολογίας με άλλες επιστήμες κλπ. Φυσικά το περιεχόμενο αυτών των ένθετων δεν θα αποτελεί εξεταστέα ύλη για τους μαθητές.

Η επιλογή εξάλλου του εποπτικού υλικού (διαφάνειες για ανακλαστικό (overhead) προβολέα, slides, προπλάσματα, έτοιμα παρασκευάσματα, βιντεοταινίες CD-ROMs κ.ά.) πρέπει να γίνει προσεκτικά ώστε αυτό να υποστηρίζει πραγματικά τη διδασκαλία των Βιολογικών μαθημάτων. Να προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών, να εστιάζει την προσοχή τους στα κυριότερα σημεία και να τους βοηθά να κατανοήσουν τη δομή και τη λειτουργία οργανωμένων βιολογικών συστημάτων από το επίπεδο των υποκυτταρικών σχηματισμών μέχρι εκείνο των σύνθετων οικοσυστημάτων.

Ε. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΕΥΞΗΣ ΤΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΣΤΟΧΩΝ

Με την αξιολόγηση επιδιώκεται να διαπιστωθεί ο βαθμός επίτευξης των στόχων της διδασκαλίας μιας διδακτικής ενότητας ή/και της διδασκαλίας ενός διδακτικού αντικειμένου στη διάρκεια ολόκληρου του διδακτικού έτους. Για τη σωστή αξιολόγηση θα πρέπει να καθοριστεί αρχικά το τι αξιολογείται και στην συνέχεια ο τρόπος με τον οποίο θα γίνεται αυτή η αξιολόγηση.

Το πρώτο ερώτημα, δηλαδή το τι αξιολογείται, συνδέεται άμεσα με τους στόχους που τίθενται και δεν αφορά σε γενικές γραμμές μόνο την πρόοδο των μαθητών αλλά και τις διδακτικές μεθόδους, τα Προγράμματα Σπουδών κτλ.

Ειδικότερα η αξιολόγηση των μαθητών αφορά την απόκτηση γνώσεων και την ανάπτυξη δεξιοτήτων από μέρους τους. Με την αξιολόγηση επιδιώκεται να διαπιστωθεί όχι μόνο η έκταση αλλά και το βάθος των γνώσεων που αποκτά ο μαθητής. Δηλαδή όχι μόνο τι γνωρίζει αλλά και κατά πόσο μπορεί να χρησιμοποιεί τις γνώσεις που απέκτησε για την ερμηνεία γεγονότων ή φαινομένων, την αξιολόγηση την εξαγωγή συμπερασμάτων, την επίλυση προβλημάτων κτλ.

Σε ότι αφορά τη μέθοδο ή τις μεθόδους αξιολόγησης των αποτελεσμάτων μιας συγκεκριμένης διδασκαλίας μπορεί να γίνεται με ερωτήσεις από τον ίδιο το διδάσκοντα, με φύλλα αξιολόγησης ή με συνεντεύξεις. Δίνεται έτσι η δυνατότητα στο διδάσκοντα να σχηματίσει μια ολοκληρωμένη σχετικά εικόνα των αποτελεσμάτων της διδασκαλίας του σε σχέση με τον μαθητή. Οι ερωτήσεις μπορεί να απαντώνται προφορικά ή γραπτά, κατά τη διάρκεια του μαθήματος ώστε να διαπιστώνεται ο βαθμός κατανόησής εννοιών, ή να δίδονται στο τέλος του μαθήματος για να απαντηθούν αργότερα. Μπορούν επίσης να ανατίθενται στους μαθητές δραστηριότητες ή εργασίες που εκτός του ότι βοηθούν στην ενεργητική μάθηση, βοηθούν και στη διαπίστωση της ικανότητας του μαθητή να αξιοποιεί τις γνώσεις του για την επίλυση προβλημάτων (υποκειμενικές μέθοδοι).

Η αξιολόγηση της κατάκτησης των διδακτικών στόχων ευρύτερων ενοτήτων από το μαθητή μπορεί να γίνεται με τη μορφή γραπτών εξετάσεων που θα περιλαμβάνουν ανεξάρτητα μεταξύ τους ερωτήματα. Τα ερωτήματα αυτά τα συντάσσει ο διδάσκων με βάση το επίπεδο της τάξης και τους στόχους της διδασκαλίας του. Μπορεί ακόμη να συντάσσονται από ομάδα εκπαιδευτικών και να απευθύνονται σε όλους τους μαθητές (σταθμισμένα τεστ / αντικειμενικές μέθοδοι)

Σε ότι αφορά την πρώτη κατηγορία έχουν στόχο, όχι τόσο στη βαθμολογία του μαθητή, αλλά τον έλεγχο της απόδοσης της ίδιας της διδασκαλίας και την ανατροφοδότηση για τη βελτίωσή της. Και στις δύο περιπτώσεις όμως τα ερωτήματα που διατυπώνονται θα πρέπει να εξυπηρετούν όχι μόνο την αξιολόγηση της απόκτησης γνώσεων αλλά κυρίως την ανάπτυξη κριτικής σκέψης του μαθητή, την απόκτηση από αυτόν ικανότητας αναλυτικής και συνθετικής σκέψης, δημιουργικής φαντασίας κτλ.

Οι ερωτήσεις θα μπορούσαν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες:

α) Τις ερωτήσεις με τις οποίες επιδιώκουμε να διαπιστωθεί η γνώση και η κατανόηση των εννοιών, η ικανότητα εφαρμογής των γνώσεων και των νοητικών δεξιοτήτων (ανάλυση, σύνθεση, αξιολόγηση). Τις ερωτήσεις με τις οποίες γίνεται προσπάθεια να διακριβωθεί το ενδιαφέρον, η διάθεση των μαθητών για διερεύνηση, κριτική ανάλυση και σύνθεση, για στοχασμό και γενικά η ανάπτυξη στον μαθητή αποκλίνουσας σκέψης που ανέκαθεν αποτελούσε την πηγή νέων ιδεών και αντιλήψεων.

Είναι απαραίτητο, στο βιβλίο του μαθητή αλλά και του καθηγητή, να υπάρχει κατάλληλο υλικό για τον έλεγχο της επίτευξης των σκοπών και στόχων που προβλέπονται από το Πρόγραμμα Σπουδών αλλά και των επιπλέον διδακτικών στόχων που πιθανόν έχουν θέσει οι συγγραφείς για κάθε διδακτική ενότητα. Στο υλικό αυτό μπορεί να περιλαμβάνονται:

- Προτάσεις για εργασίες και δραστηριότητες (εργαστηριακές ασκήσεις, συλλογές στοιχείων, παρουσίαση αποτελεσμάτων, συναρμολόγηση μοντέλων κ.ά.).
- Ερωτήσεις (συνδυαστικές, κρίσεως, πολλαπλών επιλογών, συμπλήρωσης κενού, αντιστοιχίσεις αλλά και ερωτήσεις που θα προάγουν την εκφραστική ικανότητα του μαθητή και την ορθή χρήση της επιστημονικής ορολογίας.
- Ερωτήσεις για τον έλεγχο της ικανότητάς του να ερμηνεύει εικόνες, σχήματα, διαγράμματα, κυκλογράμματα, ιστογράμματα κ.ά.
- Ασκήσεις ή «προβλήματα» για όποιες ενότητες το επιτρέπουν (π.χ. Μοριακή Βιολογίας, Γενετική, Οικολογία κ.ά.).

Η διατύπωση των ερωτήσεων, των ασκήσεων και των προβλημάτων πρέπει να διακρίνεται από σαφήνεια και επιστημονική ακρίβεια. Το υλικό αξιολόγησης, και ιδιαίτερα οι ερωτήσεις, πρέπει να καλύπτουν όλο το φάσμα των δυνατοτήτων του μαθητή. Οι ασκήσεις, οι ερωτήσεις και οι εργασίες πρέπει τέλος να είναι ανάλογες με τις νοητικές ικανότητες των μαθητών και να είναι διαβαθμισμένες ως προς τον βαθμό δυσκολίας.

Η απόφαση αυτή ισχύει από το σχολ. έτος 1999-2000.
Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην εφημερίδα της κυβερνήσεως.

Αθήνα, 5 Μαρτίου 1999

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ
ΓΕΡ. ΑΡΣΕΝΗΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * TELEX 223211 YPET GR * FAX 52 34 312
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: http: www.et.gr
INTERNET: hol.gr
e-mail: nvas @ hol.gr

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΠΟΛΙΤΩΝ

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
Σολωμού 51

Πληροφορίες δημοσιευμάτων Α.Ε. - Ε.Π.Ε.	5225 761 5230 841
Πληροφορίες δημοσιευμάτων λοιπών Φ.Ε.Κ.	5225 713 5249 547
Πώληση Φ.Ε.Κ.	5239 762
Φωτοαντίγραφα παλαιών Φ.Ε.Κ.	5248 141
Βιβλιοθήκη παλαιών Φ.Ε.Κ.	5248 188
Οδηγίες για δημοσιεύματα Α.Ε. - Ε.Π.Ε.	5248 785
Εγγραφή Συνδρομητών Φ.Ε.Κ. και αποστολή Φ.Ε.Κ.	5248 320

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ
ΠΩΛΗΣΗΣ Φ.Ε.Κ.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Βασ. Όλγας 227 - Τ.Κ. 54100	(031) 423 956
ΠΕΙΡΑΙΑΣ Νικήτα 6-8 Τ.Κ. 185 31	4135 228
ΠΑΤΡΑ Κορίνθου 327 - Τ.Κ. 262 23	(061) 6381 100
ΙΩΑΝΝΙΝΑ Διοικητήριο Τ.Κ. 450 44	(0651) 87215
ΚΟΜΟΤΗΝΗ Δημοκρατίας 1 Τ.Κ. 691 00	(0531) 22 858
ΛΑΡΙΣΑ Διοικητήριο Τ.Κ. 411 10	(041) 597449
ΚΕΡΚΥΡΑ Σαμαρά 13 Τ.Κ. 491 00	(0661) 89 127 / 89 120
ΗΡΑΚΛΕΙΟ Πλ. Ελευθερίας 1, Τ.Κ. 711 10	(081) 396 223
ΛΕΣΒΟΣ Πλ. Κωνσταντινουπόλεως Τ.Κ. 811 00 Μυτιλήνη	(0251) 46 888 / 47 533

ΤΙΜΗ ΦΥΛΛΩΝ ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ
- Μέχρι 8 σελίδες 200 δρχ.
- Από 8 σελίδες και άνω προσαύξηση 100 δρχ. ανά 8σέλιδο ή μέρος αυτού

ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ Φ.Ε.Κ.

Τεύχος	Κ.Α.Ε. Προϋπολογισμού 2531	Κ.Α.Ε. εσόδου υπέρ ΤΑΠΕΤ 3512
Α΄ (Νόμοι, Π.Δ., Συμβάσεις κ.λπ.)	60.000 δρχ.	3.000 δρχ.
Β΄ (Υπουργικές αποφάσεις κ.λπ.)	70.000 » .	3.500 » .
Γ΄ (Διορισμοί, απολύσεις κ.λπ. Δημ. Υπαλλήλων)	15.000 » .	750 » .
Δ΄ (Απαλλοτριώσεις, πολεοδομία κ.λπ.)	70.000 » .	3.500 » .
Αναπτυξιακών Πράξεων (Τ.Α.Π.Σ.)	30.000 » .	1.500 » .
Ν.Π.Δ.Δ. (Διορισμοί κ.λπ. προσωπικού Ν.Π.Δ.Δ.)	15.000 » .	750 » .
Παράρτημα (Προκηρύξεις θέσεων ΔΕΠ κ.τλ.)	5.000 » .	250 » .
Δελτίο Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας (Δ.Ε.Β.Ι.)	10.000 » .	500 » .
Ανωτάτου Ειδικού Δικαστηρίου (Α.Ε.Δ.)	3.000 » .	150 » .
Προκηρύξεων Α.Σ.Ε.Π.	10.000 » .	500 » .
Ανωνύμων Εταιρειών & Ε.Π.Ε.	250.000 » .	12.500 » .
ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΤΕΥΧΗ ΕΚΤΟΣ Α.Ε. & Ε.Π.Ε.	250.000 » .	12.500 » .

* Οι συνδρομές του εσωτερικού προπληρώνονται στα Δημόσια Ταμεία που δίνουν αποδεικτικό είσπραξης (διπλότυπο) το οποίο με τη φροντίδα του ενδιαφερομένου πρέπει να στέλνεται στην Υπηρεσία του Εθνικού Τυπογραφείου.
* Οι συνδρομές του εξωτερικού επιβαρύνονται, πέραν των ανωτέρω αναφερομένων ποσών, με τα ταχυδρομικά τέλη και μπορεί να στέλνονται με επιταγή και σε ανάλογο συνάλλαγμα στο Διευθυντή Διαχείρισης του Εθνικού Τυπογραφείου.
* Η πληρωμή του υπέρ ΤΑΠΕΤ ποσοστού που αντιστοιχεί σε συνδρομές, εισπράττεται από τα Δημόσια Ταμεία.
* Οι συνδρομητές του εξωτερικού μπορούν να στέλνουν το ποσό του ΤΑΠΕΤ μαζί με το ποσό της συνδρομής.
* Οι Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις, οι Δήμοι, οι Κοινότητες ως και οι επιχειρήσεις αυτών πληρώνουν το μισό χρηματικό ποσό της συνδρομής και ολόκληρο το ποσό υπέρ του ΤΑΠΕΤ.
* Η συνδρομή ισχύει για ένα χρόνο, που αρχίζει την 1η Ιανουαρίου και λήγει την 31η Δεκεμβρίου του ίδιου χρόνου. Δεν εγγράφονται συνδρομητές για μικρότερο χρονικό διάστημα.
* Η εγγραφή ή ανανέωση της συνδρομής πραγματοποιείται το αργότερο μέχρι τον Μάρτιο κάθε έτους.
* Αντίγραφα διπλοτύπων, ταχυδρομικές επιταγές και χρηματικά γραμμάτια δεν γίνονται δεκτά.

Οι υπηρεσίες εξυπηρέτησης των πολιτών λειτουργούν καθημερινά από 08.00΄ έως 13.00΄

(ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ)